



TITLE:

ドイツ機械工業の発展とレーヴェ社新工場 - 第1次大戦前ドイツ機械工業の発展と工場改革(1) -

AUTHOR(S):

幸田, 亮一

CITATION:

幸田, 亮一. ドイツ機械工業の発展とレーヴェ社新工場 - 第1次大戦前ドイツ機械工業の発展と工場改革(1) -. 経済論叢 1982, 129(6): 453-474

ISSUE DATE:

1982-06

URL:

<https://doi.org/10.14989/133930>

RIGHT:

經濟論叢

第129卷 第6号

イギリス鉄鋼工場における「先任権」 制度……………	菊池	光造	1
租税法院についての覚え書（下）……………	木崎	喜代治	25
經濟更生運動と農村經濟の再編……………	岡田	知弘	43
資本循環範式論研究序説……………	赤間	道夫	64
ドイツ機械工業の發展とレーヴェ社 新工場……………	幸田	亮一	87

經濟学会記事

昭和57年6月

京都大學經濟學會

ドイツ機械工業の発展とレーヴェ社新工場

——第1次大戦前ドイツ機械工業の発展と工場改革(1)——

幸 田 亮 一

はじめに

「安かろう悪かろう billig und schlecht」¹⁾、これが1876年フィラデルフィア万国博覧会におけるドイツ製品、とりわけ機械製品に対する専門家の評価であった。ここには、ようやく産業革命を終え、普仏戦争後の創立熱狂時代から一転して「大不況」に突入した時点でのドイツ資本主義の工業生産力の低位性が端的に示されている。当時、ドイツ製品とは粗悪品の代名詞であった。ところが時移って第1次大戦末の1918年には同時代人レーニンの眼に、ドイツ資本主義は、「残虐な帝国主義とならんで、最新の機械制工業ときわめて厳密な記帳と統制とにもとづく規律、組織、整然とした協力の原則を具現している」²⁾最先進の資本主義的大工業の国と映じたのであった。ここに象徴的に示されているドイツ帝国主義の飛躍的生産力発展の深部に進行した事態はいかなるものであったのか。「大不況」終焉後から第1次世界大戦前にかけてのドイツ資本主義の帝国主義への転化・確立期に評価が逆転し、すぐ後に見るように、急増する輸出品目の中でも1908年以来筆頭をなすに至り、いまやアメリカ、イギリスの機械輸出をも凌駕するに至ったドイツ機械工業³⁾はどのような生産力基盤をもっていたのであろうか。とりわけ、「平時にあつても一国産業の母体となる重要性を持つてゐるが、戦時にあつては軍器製作の機械として戦争の最後の死

1) E. Barth, *Entwicklungslinien der deutschen Maschinenbauindustrie von 1870 bis 1914*, Berlin 1973, S. 49 f.

2) レーニン「今日の主要な任務」1918年、邦訳『レーニン全集』第27巻、163ページ。

3) 本稿で言う「ドイツ機械工業」には電気機械工業は含まれない。

命を制する」⁴⁾工作機械工業は、第1次大戦前ドイツ機械工業の中でも最も重要な位置を占めたが、その発展の深部に進行したのはいったいいかなる事態であったのか。

これまでのわが国における研究史を振り返ってみると、産業革命期ドイツ機械工業については比較的多くの研究成果が生み出されている。しかし、その後の躍進期の研究に関しては、わが国におけるドイツ機械工業史研究の端緒を開いた大野英二氏の論文と故熊谷一男氏の研究ノートが1960年代前半に出された後、ほとんど進展を見ていない⁵⁾。両者共通に見られる姿勢は、機械工業の分析にあたってはただそれだけを独立して取りあげるのではなく、常にドイツ資本主義、ドイツ帝国主義の全体像把握の一環として位置づけられていることである。もとよりこの点は十分に継承していかなければならない。しかし、両者にあるはその全体像があまりにも「ユンカー的＝半封建的」なものにひきつけられすぎていた、と言えはしないだろうか。両者の論点を要約的に整理すると、当時のドイツ機械工業の特質は、第1に、資本の組織化の未確立、すなわち独占形成の遅れ、第2に、製品の多様性、換言すれば注文生産が主であり、大量生産方式の導入が遅れていること、第3に、中間親方制、内部請負制の根強い残存、この3点にあることになる。たしかにこのような側面も見出される。しかし、こうした整理は、19世紀末から第1次大戦前にかけてのドイツ機械工業の最大の特色たる「追いつき追い越す」という急発展の内実を十分に説明しきれているだろうか。

従来のこうした研究史を踏まえ、先の課題を解明していくには労働、市場、

4) 奥村正二『工作機械発達史』科学主義工業社、1941年、1ページ。

5) 大野英二「ベルリン機械工業における労働関係」『経済論叢』第88巻第6号、1961年、第89巻第1号、1962年、後に、大野英二『ドイツ資本主義論』未来社、1965年所収。熊谷一男「独占資本主義段階におけるドイツ機械工業の分析視角——『独占資本』と『非独占資本』との関連に関する準備作業——」『経営論集』（明治大学）第10巻第4号、1963年。また、経営学の分野からこの時期の機械、鉄工業における賃金制度の変化に目を向けたものとして、今野登「ドイツ工業における近代出来高制の成立について」『武蔵大学論集』第16巻第4、5、6号、1963年があり、また労働運動史からの研究として、坪郷実「ドイツ第二帝制末期の労働者像」への接近(1)——ベルリン機械工業」『法政論叢』（北九州大学）第9巻第1号、1981年が続行中である。

金融問題をはじめ多面的な研究が必要なことは言うまでもない。本稿並びに続稿ではこの点に留意しつつ、生産の具体的展開の場として工場に視野を限定し、まずは工場レベルでの生産力の具体的内容を明らかにしたい。その際、ケーススタディとして当時のドイツ工作機械工業の指導的企業であっただけでなく、武器、電機工業の発展にも大きく貢献し、ドイツ金融資本成立過程でも重要な役割を果たしたベルリンのルートヴィヒ・レーヴェ社 Ludwig Loewe & Co. A.-G., Berlin を取りあげフッテン通り Hutten Str. の新工場の分析を行うこととする。

ここで、工場分析にあたっての分析視角が問題となる。資本主義のもとでの労働は資本のもとでの賃労働として実現され、商品としての労働力の売買は、他の全ての商品同様、「対等」で「自由」な交換を通じて行われ、ここに資本は労働力商品の自由な処分権を手に入れる。しかし、生きた人格と不可分なものとしての労働力の自由な処分は、当該期間の他人労働に対する専制的支配を意味する。それゆえ、資本主義のもとでの生産の支配的な単位である工場は、労働に対する「資本の専制的指揮権」貫徹の場として捉えることができる。なお、ここで用いる「専制的」という概念は半封建的とか家父長的とかいう意味ではなく、商品交換「それ自身の性質から生じる」従属関係を意味する概念である⁶⁾。

このように、資本の専制的指揮権という概念を軸に工場を捉える新しい視角から問題に接近すると、工場は、第1に、生産の客体的要素としての機械体系、第2に、主体的要素としての労働力編成・統轄、第3に、両者の組み合わせか

6) 従来、わが国における西洋経済史研究では、一方で、「二重の意味で自由な労働者」の解釈において封建的、経済外的強制からの自由に力点を置きがちであり、他方で、とりわけ産業革命以降の機械制大工業の分析において、そこでの生産の社会化、労働の社会化を経営の合理化という観点から捉える傾向が強かったと思われる。これらに対する批判を含めてマルクスのいう「資本の専制的指揮権」概念を資本主義分析のひとつの重要な概念として位置づけなおしたのとして、尾崎芳浩「資本主義から社会主義へ——『否定の否定』の問題によせて——」『経済』1975年6月号、同「所有変革と『階級としての労働者』——資本主義から社会主義へ(続)——」同上1978年5月号参照。なお、「資本の専制的指揮権」概念を最初に西欧経済史研究に適用したのとして清水克洋「産業革命期フランスにおける労働者の貧困問題——ヴィレルメ調査報告の検討を中心に——」『経済論叢』第127巻第2、3号、1981年参照。

らなる工場内分業を資本が把握するための工場記帳制度、この3つの契機から構成されていると考えられる⁷⁾。

工場の3契約との関連で、本稿並びに続稿が依拠する基本的な文献資料を簡単に紹介しておこう。まず、同社の工場改革を、ドイツ機械工業における先駆的な合理化という観点から研究したものとしてヴェーゲレーベンの著作⁸⁾が存在する。これは、かのドイツ合理化運動の開始時点の1924年に、ドイツにおける科学的工場管理導入の先駆者であったレーヴェ社の諸改革を詳細に検討し、合理化のいわばレーヴェモデルを示したものである。第1の契機、すなわち機械体系に関しては、新工場設立直後にアメリカ、ドイツの技術者むけ専門誌⁹⁾がそれぞれ詳細な見学レポートを載せている。その他、取締役ヴァルトシュミットのベルリン南科大学での講演記録など¹⁰⁾も利用できる。第2の契機、労働

7) 工場の3契機について少し敷衍すればこうである。第1に、マニユファクチュア的分業が個々の労働者の熟練に基づき編成されていたのに対し、機械制大工業のもとでは「総過程が客観的に……それを構成する諸段階に分解される」。(マルクス『資本論』第1巻『マルクス＝エンゲルス全集』第23巻496ページ)のであり、各工程の相互連関は客体としての機械体系の有する強制進行性として現われる。資本の専制的性格は、ここでは機械そのものの自動性として現われる。第2の労働力編成・統轄に関しては、機械体系の発達には労働者から熟練性、労働の内実を奪い取り、彼を単なる機械の付属物に変え、資本のもとに労働者を隷属させる。同時に「生産過程の精神的な諸力が手の労働から分離」し、「労働に対する資本の権力」(同上553ページ)に変わり、資本は一方で指揮権を一元的に掌握すると同時に、他方で指揮機能を産業士官、下士官に分割し、工場内の労働力統轄は「ひとつの兵營的な規律」(同上553-554ページ)として現われる。第3は、以上の両契機が合体して行われる生産過程の正確な貨幣計算である。剰余価値取得を目的とする資本主義生産はその指標となる記帳制度を発達させる。とくに19世紀末から20世紀初頭にかけて工業会計上、原価計算方法が急発達を遂げ、生産過程が利益を基準に事前に算出された標準数値で統轄されるようになる。以上の3契機は一体となって工場を構成すると同時に、工場内の資本・賃労働関係の、生産過程レベルでの個々の局面を示すものでもある。

8) F. Wegeleben, *Die Rationalisierung im Deutschen Werkzeugmaschinenbauindustrie—Dargestellt am Beispiel bei Ludwig Loewe & Co. A.-G., Berlin*, Berlin 1924.

9) "Eine Moderne Maschinenfabrik" *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* (Z. V. d. I.) Bd. 43, 1899 (以下 "Eine Moderne Maschinenfabrik" と略), "The New Workshops of Ludw. Loewe A.-G., Berlin" *American Machinist* (A. M.) 22 1899 (以下 "The New Workshops" と略)。

10) W. Waldschmidt, "Die Organisation einer modernen Werkzeugmaschinenfabrik" *Gewerbliche Einzelvorträge Gehaltens in der Aula der Handishochschule Berlin*, Berlin 1910 (以下 W. Waldschmidt, "Die Organisation" と略), W. Waldschmidt, "Leitende Ideen beim Bau der Fabriken, amerikanische Arbeitsmethoden und Arbeitereinrichtungen" *Blätter für vergleichende Reichswissenschaft und Volkswirtschaftslehre*, /

力編成・統轄に関しては、1906年のライヘルトの実態調査に基づく著作¹¹⁾が有用である。ライヘルトは、工場内での各部門ごとの労働関係の差異に鋭く注目している反面、ここでは工場の中核をなす機械・工具製造部の重要性が見落とされ同部門の独自の分析が欠落しているため、他の文献資料で補完する必要がある。第3の工場記帳制度に関しては、リリエンタールの著作¹²⁾が格好の素材を提供している。これは1907年当時、レーヴェ社で用いられていた工業会計制度を、各種伝票から貸借対照表に至るまで134枚の図とともに一挙に公開したものである。ただし、リリエンタールは、レーヴェ社でそれ以前に行われていた記帳方法や他の会社のそれについて全く触れていないため、この点も他の資料で補完する必要がある。さらに以上の資料を補うものとして年代の異なる4冊の社史、もしくはそれに準ずるもの¹³⁾が利用できる。

以下では、まずドイツ工作機械工業の発展過程を概観し、その中でのレーヴェ社の位置づけを見た後、3つの契機それぞれについて検討を加えることとする¹⁴⁾。

1) 1907 (以下 W. Waldschmidt, "Leitende Ideen" と略)。

11) H. Reichelt, *Die Arbeiterverhältnisse in einem Berliner Großbetrieb der Maschinenindustrie*, Berlin 1906.

12) J. Lilienthal, *Fabrikorganisation, Fabrikbuchführung und Selbstkostenberechnung der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G.*, Berlin, Berlin 1910.

13) 年代の古い順に、*Ludw. Loewe & Co. A.-G. in Berlin, Denkschrift aus Anlass des 25 jährigen Bestehens der Gesellschaft*, Berlin 1895 (以下 *25 Jahre Loewe* と略), G. Tischert, *Aus der Entwicklung des Loewe-Konzerns*, Berlin 1911 (以下 *Loewe-Konzern* と略), C. Matschoss u. G. Schlesinger, *Ludw. Loewe & Co. Actiengesellschaft Berlin 1869-1929*, Berlin 1930 (以下 *50 Jahre Loewe* と略), *Loewe-Notizen 302: Sonderdruck aus Anlass des 100jährigen-Firne-Jubiläums am 7. Dezember 1969* (以下 *100 Jahre Loewe* と略)。

14) なお、本稿作成中に、M. Borgmann, *Betriebsführung, Arbeitsbedingungen und die soziale Frage—Eine Untersuchung zur Arbeiter-und Unternehmergeschichte in der Berliner Maschinenindustrie zwischen 1870 und 1914 unter besonderer Berücksichtigung der Großbetriebe*, Frankfurt a. M. 1981 を入手した。ここでもとりわけレーヴェ社の事例が重視されているが、その依拠している資料は本稿で利用したものと基本的に同一であり、本稿並びに続稿に変更を加えるものではないことを付言しておく。

I ドイツ工作機械工業の発展とレーヴェ社

1 ドイツ工作機械工業の発展

第1次大戦前ドイツにおける工作機械工業は次の3点で重要な意義を有していた。第1に、工作機械は1国の機械製造工業のマザーマシンとして、電機を含む全ての機械の技術水準を決定する。第2に、看過してならないのは、工作機械製造工業それ自身、まだ自動車の大量生産が成立していない時期のドイツ機械工業における機械量産の指導部門のひとつであったことである。工作機械製造技術とそれ自身の量産化の試みが、技術的に近縁のミシンや自転車、事務機器、後には自動車の大量生産と絡みあって、ドイツにおける互換性生産の発達を促した¹⁵⁾。しかし、この点でより重要なのは武器生産との連関であり、これが第3点である。工作機械そのものが武器生産に用いられその性能を規定するだけでなく、工作機械製造工場の有する精密加工技術は直接、武器製造を兼営することを可能にするのであり、当該期においてもその多くの事例が見出される。ドイツだけでなく、本来、工作機械の発達は武器製造と切り離してはありえなかった¹⁶⁾。

ここで、ドイツ工作機械工業の発展過程を概観しておこう。それはドイツにおける産業革命の展開とともに生まれてきたが、その発展史は第1次大戦までに大きく3区分できる¹⁷⁾。第1期は、1850年前後から1870年前後までの圧倒的にイギリス工作機械の影響下にあった時期である。産業革命の展開にともない生じた工作機械需要は、当初、イギリスからの密輸やそのコピー、後には輸入により満たされていったが、ようやく1860年代にドイツ工作機械工業はその

15) Vgl. E. Barth, *a. a. O.*, S. 3, S. 47 f.

16) 工作機械生産と武器生産の密着を典型的に示している事例として、イギリスはウィットウォース J. Whitworth、アメリカではホイットニー E. Whitney の活躍があげられる（さしあたり、奥村、前掲書41-53ページ参照）。

17) B. Buxbaum, "Der deutsche Werkzeugmaschinen- und Werkzeugbau in 19 Jahrhunderten" *Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie*, Bd. 9, Berlin 1919 の区分による。

「技術的素材的」¹⁸⁾基礎をもつに至り、ケムニッツなどを中心に有力な製造業者も生まれてきた。第2期は、1870年代から世紀の変わりまでのアメリカ工作機械への技術的依存の時代であり、とりわけ「大不況」後のドイツ工業全般の急発展は工作機械への大量需要を喚起し、アメリカ工作機械輸入に拍車をかけた¹⁹⁾。第3期は、1900年前後を境とするドイツ工作機械工業の自立、躍進の時代である。アメリカ工作機械の脅威に直面したドイツ工作機械工業において、種々の対応策がここにうち出される。工作機械総資本レベルでは、資本家団体として当初45社、翌年新たに21社を加えることによりほぼ主要なメーカーを網羅したドイツ工作機械製造業者連盟 Verein deutscher Werkzeugmaschinenbauindustriellen が1898年に結成された²⁰⁾。それに続き1900年にはドイツ輸出入統計上はじめて工作機械の項目が設けられ、ここにドイツ工作機械工業が工業上の一部門として認められたのである²¹⁾。他方、個別資本レベルではこの時期にほとんどの企業が工場の新設や大幅な工場改革を行っている。この中でも、1898年にレーヴェ社が建設した新工場はひときわ目立っており、後に見るようにアメリカの専門誌で絶賛されたのをはじめ、世界中の機械技師、機械製造業者の注目を引いたと言っても過言でなかった。まさに、1898年こそはドイツ工作機械工業の自立への転換を示す年として極めて重要な意味をもつと言えよう。

この第3期のドイツ工作機械工業の姿をもう少し明らかにしておきたい。まず、機械工業全体の中での工作機械工業の位置を見てみよう。冒頭の課題設定のところで触れたように、19世紀末から第1次大戦前にかけてのドイツ機械工業の発展にはめざましいものがあつた。そのひとつの指標として機械製品輸出高の変化を示す第1図から、「大不況」後の1890年代なかばから1900年、1908

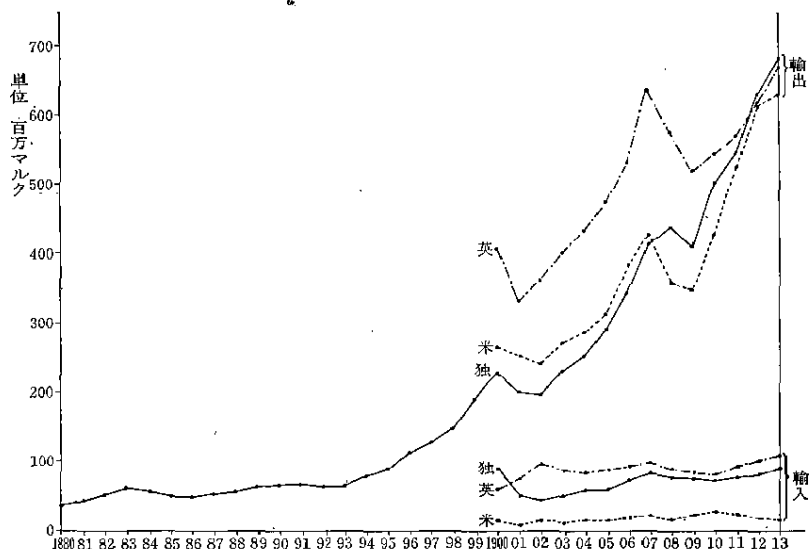
18) A. Schröter u. W. Becker, *Die deutsche Maschinenbauindustrie in der industriellen Revolution*, Berlin 1962, S. 184.

19) 1899年に、アメリカの機械輸出総額の40%をドイツが占め (E. Barth, *a. a. O.*, S. 53), 工作機械だけを取り出して見ても翌1900年においてすら約34%がドイツ向けであつた (A. M., 1901, p. 578)。

20) F. Wolters, *Die Wirtschaftliche Bedeutung der technischen Entwicklung der Werkzeugmaschinen und die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie*, Erlangen 1914, S. 139 ff.

21) *Ebenda*, S. 174.

第1図 ドイツ機械輸出の増加と英米との機械輸出入比較



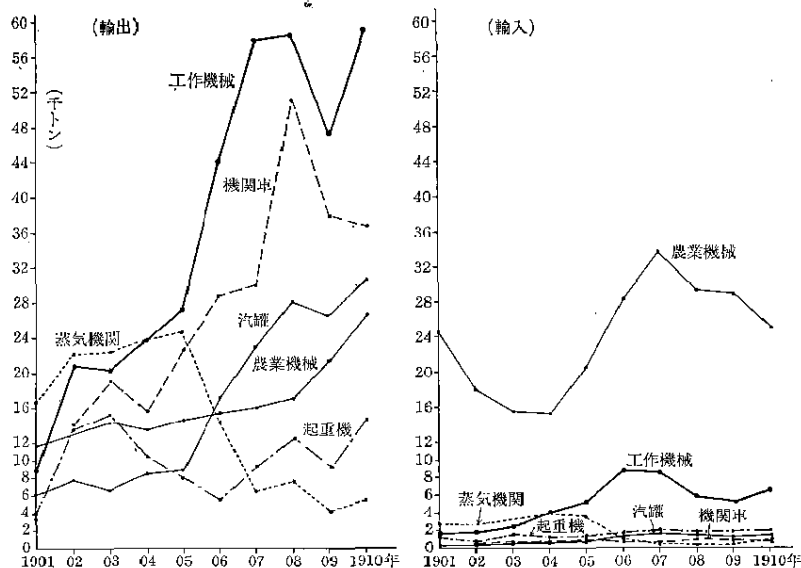
(出所) E. Barth, a. a. O., S. 181-182 の表ならびに, F. Frölich, *Die Stellung der deutschen Maschinenindustrie im deutschen Wirtschaftsleben und auf dem Weltmarkte*, Berlin 1914, S. 17 より作成。

年恐慌での中断をはさみつつも全体としての急速な伸びを見てとることができる²²⁾。さらに同図の示すドイツ、イギリス、アメリカ3国の機械輸出入の比較から、ドイツ機械工業が輸出高において1908年にはアメリカを、1912年にはイギリスを抜いて一躍世界第1の機械輸出国になったことが分る。他方、同図が表現する各国の輸入の横ばい状況は、まずもって各国ともにその国内市場を基本的に押さえていることを示すと同時に、この点での3国間の微妙な力量の相違をも暗示している。アメリカの自給率の高さと対照的に、ドイツとイギリスは一部の機械をかなりの水準で恒常的に輸入に依存しているのである。

ここで、ドイツにおける各機械ごとの輸出入を知るために第2図を掲げよう。

22) なお、1908年には全輸出品に占める機械製品の割合は6.8%に達し、輸出筆頭品目になった (*Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich*, 30Jg. S. 222, 35Jg. S. 252)。

第2図 ドイツにおける機械貿易



(出所) G. Schlesinger "Die Stellung der deutschen Werkzeugmaschinen auf der Weltmarkt" Z. V. d. I, Bd 55, 1911, S. 2039.

これには、繊維機械、自動車などが含まれず、指標も重量という制約はあるが、機械輸出の中で工作機械がいかに重要な位置にあるかが分る。また、工作機械の輸出先について触れておくと、工作機械輸出総額に占める比率で1912年に、オーストリア＝ハンガリーが19.8%、ロシアが14.7%、フランスが12.9%、イタリアが10.2%で、東欧、ロシアに続き西欧諸国にも強力に進出している²³⁾。

他方、同じ第2図が示す工作機械のドイツへの恒常的な輸入は何を意味するのであろうか。これは、主にアメリカ製品からなるのであり、その理由を知るには具体的に工作機械機種別にドイツとアメリカの競争力を比較する必要がある

23) F. Wolters, *a. a. O.*, S. 182f. なお工作機械を含むドイツ機械製品がロシア資本主義にとっていかに重要な意義を有していたかについては、伊藤昌太「独露通商対立とロシア機械工業」『商学論集』（福島大）第39巻第3号、1971年参照。

る。この点の格好の素材として、1911年時点でのシュレジンガーの検討²⁴⁾が存在する。それによると、旋盤、ボール盤等の中型工作機械においては、性能で両者等しく、価格でドイツ製品が10～15%低廉であり、大型工作機械でも同様の傾向が見られるが、他面、フライス盤では1905～1910年にかけてようやくアメリカ製品に追いつくものが製造されるようになったばかりであり、タレット旋盤、自動盤ではなおアメリカ製品の優位が維持され、ドイツ製品がそれに急迫しつつある、という状況であった。

以上のことから²⁵⁾、第1次大戦前ドイツ工作機械工業の特徴は、特に大量生産用工作機械においてアメリカに依存しつつ、旋盤を中心とする普及型工作機械によってロシア、東欧を中心に強固な市場を確保しつつ、西欧諸国にも強力に進出するという姿であった。ここには、後発ドイツ資本主義の生産力面での急発展が端的に現われているし、帝国主義段階での不均等発展の一端が鋭く示されている。

2 レーヴェ社の発展

レーヴェ社は、商人、政治家として成功をおさめつつあったルートヴィヒ・レーヴェ Ludwig Loewe (1837～86) により、1869年に設立されたベルリンのルートヴィヒ・レーヴェ・ミシン製造株式会社 Ludwig Loewe & Co. Commanditgesellschaft auf Aktien für Fabrikation von Nähmaschinen を出発点とする。実際の製造に着手するに先立って、レーヴェや主任技師らの一行が1870年1月25日から4月3日までアメリカを訪れ、いわゆるアメリカンシステムを詳しく観察し、ドイツで最初にその導入を試みたのである。アメリカ

24) G. Schlesinger, *a. a. O.*, S. 2092 ff.

25) ドイツ工作機械工業の地域的分布について見てみると、1910年の主要工作機械企業の分布から全体的には西部、中部ドイツの優位性がうかがえ、また、都市としてはベルリン、ケムニッツ両都市への集中が顕著である (F. Wolters, *a. a. O.*, S. 134)。ベルリンにおける工作機械工業の集中の理由としては、ベルリンが政治、軍事、金融の中心地であったことの他、ヨーロッパにおける鉄道網の一大結節点として交通の要衝であったことがあげられる (渡辺尚「1870年代におけるドイツ資本主義の産業構造」『西洋史研究』新編第5号、1974年、149～152ページ参照)。

の最新の工作機械や諸設備を導入して自信をもって開始されたミシン生産であったが、当時のドイツ国内市場の狭隘さ、注文生産方式の根強さ、価格、品質面でのアメリカ製品の優位性などにより、当初期待された成果をもたらすことなく、年々その生産高は減少し、79年には完全に放棄されてしまった²⁶⁾。

ヨーロッパにおいて最先進と呼ばれた優秀な設備はミシンに代わって、武器生産と工作機械生産に向けられることになった。武器生産は普仏戦争後の陸軍軍備強化政策の時期の1872年に開始され、工作機械・工具生産も翌73年に、ドイツ最初のアメリカモデル工作機械生産として重要な意味をもつブラット・アンド・ホイットニー Pratt & Whitney Co. 型工作機械生産をもって開始された。武器製造の比重は年々高まり、75年には同社で生産された機械・工具類の生産高が634,000 マルクであったのに対し、小銃・軍需品生産高は5倍以上の3,250,000マルクに達していた。代わって80年代前半には機械・工具類が著しい伸びを示し85年にはその生産高は2,000,000マルクに達した²⁷⁾。その後、再び武器生産が伸びるという具合に、レーヴェ社においては両者が交互に補完しあって発展していったのであり、ここには工作機械生産と武器生産とが典型的に一体化している。ドイツの兵器工業は1880年代、90年代に急速な発展を遂げ、諸外国からの注文も急増したのであるが、レーヴェ社の発展はまさにこの過程を体現していると言えよう。同社がドイツの兵器、工作機械工業に果たした役割の指標として、従来その工作機械類をアメリカに依存していたドイツの諸兵器廠がそれらをレーヴェ社の機械類に代えていったことをあげることができる²⁸⁾。同社の製品は国内だけでなく東欧、ロシア、ヨーロッパ諸国を中心に広汎に輸出されており、その概観は1895年までの武器、工作機械の大手供給先を示す第1表から見てとることができる。ここには、工作機械の発達と武器製造がいかに密接に絡みあっていたかが明瞭に示されている。

同社の武器部門は単に自社のみにとどまらず、資本の集中を通じて一層の発

26) 50 Jahre Loewe, S. 7 ff., F. Wegeleben, a. a. O., S. 28.

27) B. Buxbaum, a. a. O., S. 31.

28) Ebenda, S. 49, 25 Jahre Loewe, S. 12 f.

第1表 レーヴェ社の市場構造 (1895年まで)

大量生産品 (主に武器)	〈供給先〉	〈個 数〉
71型小銃用照準	プロイセン州政府	約 1,000,000 個
〃 抽筒子	〃	500,000 〃
〃 榴弾用信管	プロイセン, バイエルン州政府	750,000 〃
榴弾用信管, 時限信管	オーストリア政府	350,000 〃
陸軍用ピストル	ロシア政府	120,000 丁
〃	アルゼンチン政府	5,000 〃
榴弾と信管銃	ロシア政府	600,000 個
軽機関銃	イギリス政府	280 丁
砂糖工場用制御装置	オーストリア政府	3,500 個
71, 84型小銃用弾筒	プロイセン, バイエルン州政府	1,000,000 〃
マキシム機関銃	ドイツ海軍	(個数不明)
88型小銃	プロイセン州政府	425,000 丁
〃	清国政府	} 350,000 丁
モーゼル90型カービン銃	アルゼンチン政府	
〃 93型 〃	スペイン政府 (250,000丁)	
〃	ブラジル政府	
〃	チリ政府	

▶ 工作機械, 大量生産用機械設備

○内外の機械工場への工作機械, 機械設備

○鋳造用機械設備 (ドイツ, ロシア, ハンガリー, トランスヴァール, 朝鮮, コスタリカ)

○火薬工場用機械設備 (ドイツ, スペイン, ポルトガル)

○銃器, 弾薬, 砲弾製造用機械設備

ドイツ……シュパンダウ, エルフルト等の兵器廠, モーゼル社ほか

オーストリア……武器機械製造会社

ベルギー……共和国兵器会社 (FN) ほか

中国……香港, 上海等の兵器廠

スペイン……オビドー, トレドー兵器廠

デンマーク……コペンハーゲン兵器廠

ノルウェー……コングスベルグ兵器廠

ルーマニア……ブカレスト, クロトセニ兵器廠

イギリス……パーミンガム小火器会社, コグスウェール・ハリソン社

アルゼンチン……ブエノスアイレス兵器廠

チリ……サンチアゴ兵器廠

タイ……バンコック兵器廠

(出所) 25 Jahre Loewe, S. 12-14.

展を遂げた。創業者の次弟イジドル・レーヴェ Isidor Loewe が会社を取りしめることになった1886年に、トルコ政府から50万丁の小銃を共同受注したのを契機に、かのモーゼル銃で著名なモーゼル武器製造株式合資会社 *Waffenfabrik Mauser Kommanditgesellschaft auf Aktien in Oberndorf a. N.* の全株を取得し傘下におさめた。さらに89年には弾薬製造のため、ローレンツ・ドイツ金属弾薬製造所 *die Deutsche Metallpatronenfabrik von Lorenz in Karlsruhe* を取得し、また同年には後の大兵器メーカーとなるベルギーの共和国兵器会社 *Fabrique Nationale d'Armes de guerre im Herstal* (通称 FN) を設立している。このようにして同社は小火器と弾薬の生産を結合し、「小火器生産の全技術を備え」、「世界で最大、最良の銃器会社²⁹⁾」となるに至ったのである。

さらに、イジドルは19世紀末に急速に発展しつつあった電機事業をも見逃さなかった。1891年にアメリカのトムソン・ヒューストン社 *Thomson Houston Electric Co. in Boston* と提携して電車を中心とした電機製品の製造に着手し、電機製造専用工場を建設することにより本格的にこの部門も発展を遂げていく。翌1892年には、トムソン・ヒューストン社とティッセン社 *Thyssen & Co. in Mülheim a. R.* の参加を得てユニオン電気会社 *Union Elektrizitätsgesellschaft* を設立し、また94年にはユニオンの必要とする膨大な資金を調達するために電気事業会社 *Gesellschaft für elektrische Unternehmung* を設立している。

以上の武器、電気事業の集積・集中の他に、アメリカ資本と協力して設立した大型工作機械製造会社であるドイツ・ナイルス社 *Deutsche Niles Werkzeug-*

29) *Loewe-Konzern*, S. 23. 「レーヴェ社は、ドイツやその他列強の軍拡需要のために生産しなかったら決して大コンツェルンになることはできなかったであろう。……レーヴェ社は、あらゆる所へ武器製造用機械を供給し、自らも小銃、ピストル、弾薬、砲弾等のあらゆる種類の小火器を生産した」(A. Lange, *Berlin zur Zeit Babels und Bismarks*, Berlin 1972, S. 119.)。同社の火器の中で特に著名なのはモーゼル銃の他に、マキシム機関銃と、後にルガーピストルとして知られるに至るボルヒャルト自動拳銃である。両者ともに当時、極めて高い工作技術が要求されたのであり、ここに同社の高い技術水準の一端が示されている。

maschinen などの機械会社も傘下におさめて、ドイツ金融資本成立史において重要な役割を果たしたレーヴェ・コンツェルン Loewe Konzern³⁰⁾が形成された。同コンツェルンは、レーヴェ兄弟の末弟ジークムント・レーヴェ Sigmund Loewe が取締役として活躍していたイギリスのヴィッカース社 Vickers, Sons & Maxim Ltd. とともに人的、技術的に連携し、ヨーロッパにおける最大の商人が織りなす網の目のひとつの結節点の役割を果たしつつ、内外の機械、電機工業の発展に大きな役割を果たした。

1890年代後半に、工作機械部門でのアメリカ製品との競争が激化したのにもないレーヴェ・コンツェルンは新たな対応策をうち出した。それは、レーヴェ社自身の製造部門を工作機械・工具製造部門のみに限定し、武器、電機製造部門をそれぞれ独立した子会社に分離すると同時に、自身は持株会社の役割を兼ねてコンツェルンを統轄するという内容であった。これにより、武器製造部門は1897年にドイツ武器・軍需品会社 Deutsche Waffen und Munitionfabriken (DWM) に、電機製造部門は1899年に全面的にウニオンに分離された³¹⁾。この、DWM、ウニオンへの分離に際し、今後25年間それらが必要とする機械設備をレーヴェ社に注文するという条件が付されたのをはじめ、コンツェルン内での安定市場を背景に有しつつ、最新の工作機械製造工場の建設が着工されたのである。

以上のことから、ドイツ機械工業におけるレーヴェ社の先導的、中軸的位置が一定明らかになった。そしてこの先導性はこれから分析を加える新工場において最も明瞭に示されるのである。

30) 「レーヴェ・コンツェルンは……一般に銀行と工業との関係を見る場合にもドイツにおける最も重要な工業グループである」(O. Jeidels, "Das Verhältnis der deutschen Großbanken zur Industrie mit besonderer Berücksichtigung der Eisenindustrie", *Staats- und sozialwissenschaftliche Forschungen*, Bd. 24, Zweites Heft, Leipzig 1905, S. 243)。ドイツ金融資本成立史に関する研究でいち早くレーヴェ・コンツェルンの重要性を指摘されたのは大野英二氏である(大野英二『ドイツ金融資本成立史論』有斐閣、1956年、90ページ以下参照)。斎藤晴造氏はレーヴェ社の「事業は時代とともに変転し、一貫した中心企業というものはなく、……」(斎藤晴造『ドイツ銀行史の研究』法政大学出版局、1977年、255ページ)と述べられているが、これは同社がドイツ機械工業の発展に果たした役割を無視している点で正しくない。

31) F. Wegeleben, *a. a. O.*, S. 36f.

以下、新工場についてその機械体系、労働力編成、記帳制度の順で考察していく。

II 機械体系の変化

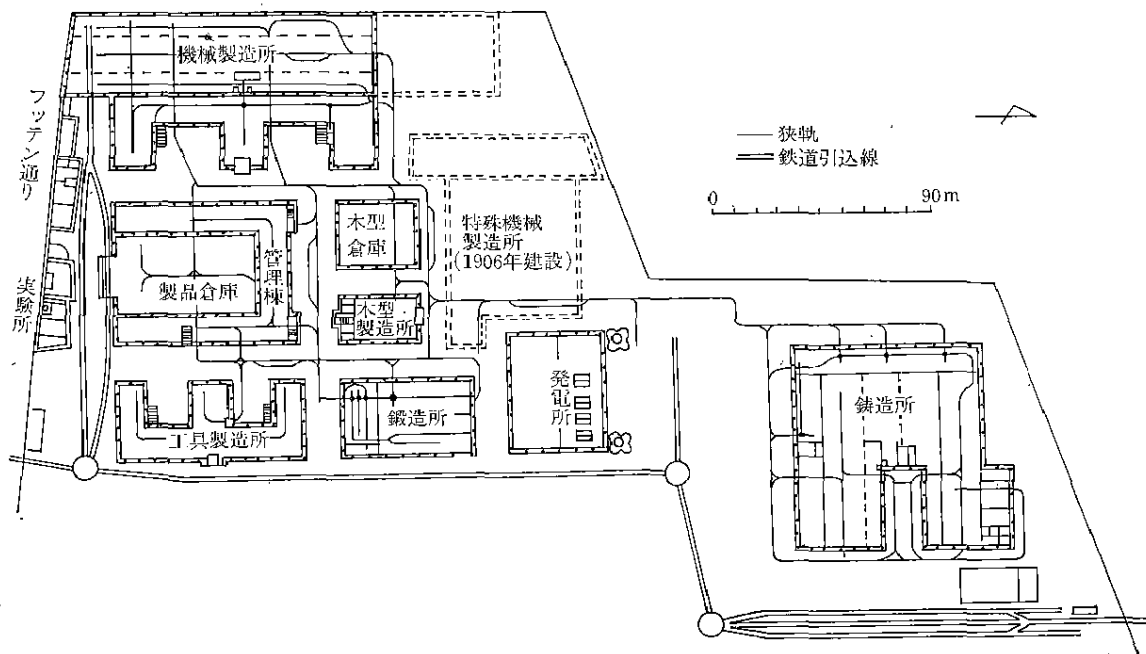
1 新工場の特色と機械体系

アメリカ工作機械の脅威に直面していた1893年に、レーヴェ社では経営首脳や技師、職長から成る一行が渡米し、世界のトップ工作機械メーカーであるブラウン・アンド・シャープ社 Brown & Sharpe Co. を中心に最先進の機械、銃器製造技術を詳細に観察してきた。その後、著名なアメリカ人技師オールカット H. F. L. Orcutt をも迎え、最新の工場制度について数年をかけて研究し、その成果として1898年にベルリン北西部のモアビット Moabit に最新鋭の工作機械製造工場を建設した。この工場の画期性に注目したアメリカの技術者向け専門誌は次のような評価を与えている。すなわち、「ベルリンのルートヴィヒ・レーヴェ社の新工場ほど、アメリカ人の関心をひきつけた工場はいまだかつて世界中のどこにも建設されたことがなかった」³²⁾ と。また、1900年7月に、アメリカ人とイギリス人の専門家約60名が新工場の見学に訪れ、その中の1人でアメリカ人技師団の団長モルガン C. H. Morgan は、「アメリカ式発想 american idea」が広汎に導入されていることに驚き、「アメリカにおいて、この競争者に対抗するために我々もなんらかの対策をとらねばならない」³³⁾ と発言している。わずか数年前まではレーヴェ社自身、アメリカから一方的に学ぶ立場にあったことはすでに見た。しかし、いまや事態は一挙に逆転した様相を見せるに至ったのである。では、工作機械製造に関する指導者であったアメリカ人専門家に、これほどまでの注目をひかせたレーヴェ社の新工場とはいか

32) "The New Workshops", pp. 907 f.

33) "American Engineers in Berlin", A. M. 23 1900, p. 728. さらに、イギリス人の専門家も、「このように素晴らしい組織され設備を整えた工作機械製造工場が、イギリスの地に存在しないのは残念このうえない」と述べている (T. R. Shaw, *Lathes, Screw Machines, Boring and Turning Mills*, Manchester 1903, p. 127)。以下の工場に配置する個々の事実は特に断らない限り、"Eine Moderne Maschinenfabrik", "The New Workshops" による。

第3図 レーヴェ社工場配置図 (1898年)



(出所) "Eine Moderne Maschinenfabrik" S. 1189.

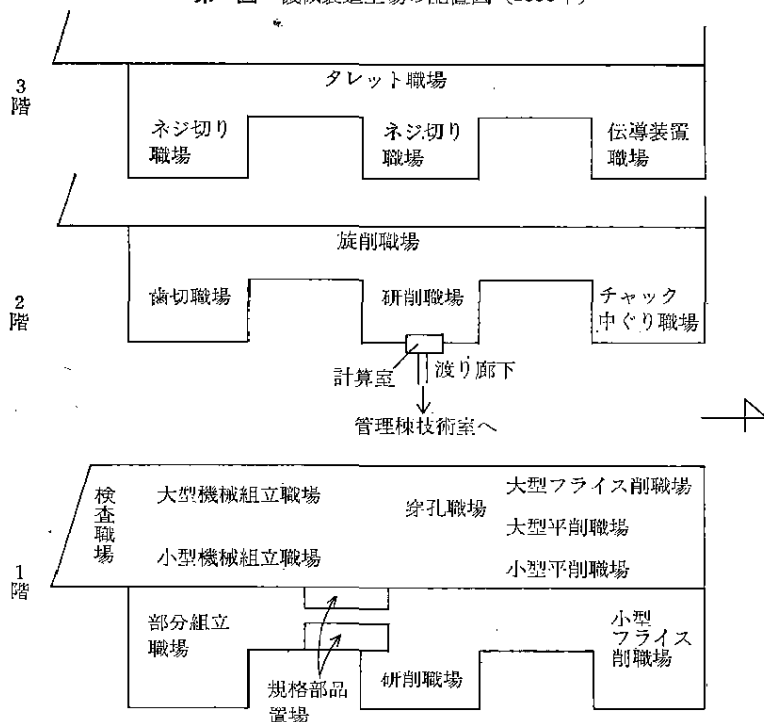
なるものであったのか。

新工場のレイアウトを示す第3図から3つの特色をみてとることができる。第1に、材料や半製品、製品の一方的で合理的な流れを可能とする各部門の配置と、それらを結合する搬送手段の整備である。工場の南側と東側に鉄道引込線が敷かれ原材料ならびに製品の搬送作業を容易にしており、工場内は全長15 km に達するアメリカ製の狭軌で結ばれている。以上の物の流れと並んで、第2に、指揮・命令の流れにも着目できる。工場の中枢に管理棟が位置し、他の建物はこれを中心に配置されている。管理棟は中央に製品倉庫を取り囲む3階建の構造をもち、技術室 Technischesbüro, 設計室, 図面保管室, 販売部などを含んでいる。この建物の2階の東西両側にある技術室からの指図は、渡り廊下を通じて接続している機械、工具両製造部の計算室 Kalikulationsbüro に直ちに伝えられ、そこから現場の職長、労働者へ伝えられ、また、各職場に関する情報は逆のルートで計算室、技術室へ集中される。これは後に検討するライン・スタッフ的管理機構のための物的基盤として重要な意義を有している。第3に工場の建物そのものにも特色が見られる。各建物は縦、横、高さなどすべて統一の基準に基づいて建てられている他、工作機械配置のために床、天井ともに特別の工夫が施されており、また事務用の部屋も作業用の部屋も生産計画の変更に応じうよう同一の堅固な構造を有している。

さて、工場で直接に生産にかかわっているのは鍛造、鑄造、木型、機械・工具製造部であるが、機械体系、労働力編成、工場記帳制度のどの点でも機械・工具製造部が中軸的な位置にある。従って、以下でもここに分析の重点を置く。

機械製造工場の配置を示す第4図から、それが長さ112mに達する組立ホールに、3階建の建物が垂直に3つ接続しているのが分る。工作機械の配置をみると、1階に平面加工用の平削盤やボール盤、2階に円筒加工用の旋盤など、3階にネジ等の部品を加工するためのタレット旋盤などが空間別に配置されている。平面加工品は1階で北から南へ、円筒加工品も2階で同様に移動しつつ加工を受け、これら両主要部品に3階で作られた部品、伝導装置が加えられ、

第4図 機械製造工場の配置図 (1898年)



(出所) “Eine Moderne Maschinenfabrik” の記述より推定。

1階南側の組立職場で組立てられる。

以上の新工場の機械配置と旧工場のそれと比べると新工場の画期性は明瞭である。旧工場では、旋盤やボール盤、平削盤、特殊工作機械はひとつの大きな空間と一緒に集められており、平面加工も円筒加工も同一空間で行われ、加工品も一方的に流れていたわけではなかった³⁴⁾。これに対し、いまや合理的な加工の流れを可能とする機械体系が整備され、新たな分業と協業に基づく工場が生み出されたのである。

このような新工場がレーヴェ社において誕生したひとつの背景は、同社がベ

34) F. Wegeleben, a. a. O., S. 55.

ルリンの私企業として最も早く電動機を導入していた経験であった。工場改革にとともに、動力機の面で蒸気機関から電動機へ、それにより伝導機構の面でベルトを通した集中駆動方式からベルトを歯車の組合せによる個別・組別駆動方式へ、また作業機の面でも旧型の工作機械から後に見るような新型の工作機械への転換が行われ、ここに総体として、いわば新しい機械体系への移行が見出されるのである。このことは、すでに綿工業などに見られたような、資本の権能が機械そのものの自動性となって労働者に対峙する形態が、機械製造工場においても本格的に確立したことを意味する。

2 技術的発展

19世紀末から20世紀初頭にかけての時期は、世界の工作機械発達史上の一大画期をなしている。とくに、アメリカにおける武器、ミシン、自転車、タイプライター等の大量生産方式の発達は工作機械の発達を大きく促進し、フライス盤やタレット旋盤、自動旋盤を生み出した。また、ガソリンエンジンや電動機の発明もその製造のために精密加工技術を要求し、工作機械自身の精度向上を促し、軸受け等の大幅な改良を引き起こした。これらの発明、改良の中でもアメリカのテラー・ホワイト高速度鋼の発明は最も大きな意義を有し、工作機械の性能を一挙に引きあげると同時に、工作機械そのものの構造を高速運転に耐えるための複雑で重量あるものに転換した³⁵⁾。

これらの新技術の導入にあたってドイツにおいてはレーヴェ社とそれに続いてケムニッツのライネッカー社 J. E. Reinecker が先頭に立っていた。レーヴェ社新工場においては、自社製の工作機械の他に、フライス盤、自動盤、円筒研削盤など多数の最新鋭工作機械をブラウン・アンド・シャープ社、プラット・アンド・ホイットニー社から輸入して設置しており、ここにマザーマシンのアメリカへの相当の依存性を見出すことができる。

他面ではしかし、この基盤に立って独自の技術開発も行っていく。例えば、

35) 奥村、前掲書、119-127ページ、ならびにダイヤモンド産業新書『工作機械』1954年、46-47ページ参照。

先の高速度鋼は1900年のパリ万国博覧会で初めてヨーロッパに紹介されたのであるが、レーヴェ社はこれ入手してわずか4週間後には高速度鋼用の工作機械の改良に成功しており、その後の高速度鋼の普及に大きく貢献している³⁶⁾。また、工作機械の発達と切り離せないものに測定工具の発達がある。これもアメリカで主に発達したものであるが、レーヴェ社は、アメリカで発明された限界ゲージ *Grenzlehre*, *limit gauge* を1897年ドイツで最初に本格的に導入し³⁷⁾、後に触れるようその普及に大きな貢献を行っている。一般に、ゲージをはじめ多くの新技術はアメリカで発明されたが、その科学的で徹底的な研究はドイツの技術者によると言われている³⁸⁾。そのドイツの中でレーヴェ社は先進的な研究を行った会社であった。

以上の工作機械と測定工具の発達は、互換性大量生産の必要条件である。しかし、工学用語で言う「はめ合い方式 *Passungssystem*」についての統一がない限り、体系的、科学的な互換性生産は不十分にしか行われぬ。この「はめ合い方式」とは、機械の穴と軸との寸法のわずかな違い方で堅くなったり、緩くなったり、ぴったり合ったりする組み合わせを系統的に定めたものであり、この研究が当時レーヴェ社の設計主任であったシュレジンガー *G. Schlesinger* によって行われた。これは先の限界ゲージと一体にして研究され、1900年に「レーヴェ限界ゲージ=はめ合い制度 *Loewe-Grenzlehren-und Passungssystem*」が開発された。これは技術的に極めて優れていたため、ドイツ国内で *AEG*、やダイムラー、ボルジヒ、シーメンス=ハルスケ社など主要な機械、電機会社社に採用されただけでなく、ヴィッカーズ社をはじめイギリス、フランス、ベルギー、ロシアなど内外130社以上に採用されていった³⁹⁾。

36) K. Wittmann, *Die Entwicklung der Drehbank bis zum Jahre 1939*, Düsseldorf 1960, S. 103.

37) F. Wegeleben, *a. a. O.*, S. 77, E. Barth, *a. a. O.*, S. 58. 従来の測定方法においては $\frac{1}{100}$ mm の誤差を測定するのに多大の熟練を必要としたのであるが、限界ゲージの使用により不熟練工でも $\frac{1}{100} \sim \frac{1}{200}$ mm の誤差を容易に測定できるようになった (W. Waldschmidt, "Leitende Ideen", S. 9).

38) Vgl. G. Schlesinger, *a. a. O.*, S. 2138, T. R. Shaw, *op. cit.*, p. 126.

さらに、これと同時にレーヴェ社においてはシュレジンガーを中心に、部品の規格化も追求されている。すなわち、1901年には生産計画段階で規格部品に関する情報を集中し、合理的生産を計画する目的をもった規格部品室 *Normalienbüro* が、続いて、1906年にはボルトやナット、ピン、座金などの製造を専門に行う規格部品製造部 *Normalienabteilung* が10の職場に40台の工作機械と200名の労働者を擁して出発しており、どちらも、ドイツ機械工業における最初の試みとして重要な意義を有するのである⁴⁰⁾。同社の先進的な規格化政策は、製品や工具、材料の他に設計の規格化を含んだものであり、「レーヴェ規格 *Loewe Normen*」として、これも先のはめ合い制度とともに内外の多くの工場に普及していった。そして両者ともにドイツ規格化運動に大きな影響を与え、ドイツ合理化運動のひとつの技術的土台を提供していったのである⁴¹⁾。

このように、レーヴェ社は、それまでのドイツでは「その設計、製造には経験豊かな親方、またはそれより少しましな技師で十分である」⁴²⁾と考えられていた工作機械製造技術を、科学の対象として取り扱い、体系的な研究を行った先進企業であった。

3 生産の特化

以上の機械体系と技術的基礎の上に、レーヴェ社では生産面での特化 *Spezialisierung* が進んでいった。生産の特化という概念をさしあたり、ヴェーゲレーペンの使い方に従っておくと⁴³⁾、それは機械の特化、製品の特化、職場の特化を含んでいる。

まず、機械の特化はすでに触れたように、工作機械の発達によって大工業において汎用工作機械の諸機能が分割されていくことを意味する。例えば、汎用旋盤の機能は荒削盤、二番取り旋盤、タレット旋盤、自動旋盤などに分割され、

39) F. Wegleben, *a. a. O.*, S. 79ff.

40) *Ebenda*.

41) *Ebenda*, S. 75, 79.

42) G. Schlesinger, *a. a. O.*, S. 2040.

43) F. Wegleben, *a. a. O.*, S. 50 ff.

これにより旧来の熟練旋盤工の職能がタレット旋盤工や自動盤工などの半熟練工により代替される部分がますます大きくなっていった。

第2の製品の特化は、さきの機械体系、技術的發展を基礎に互換性原理に基づく量産が本格的に導入されたことを意味する。レーヴェ社においても以前には注文生産方式をとっていたため、その製品種類は多種類にわたっていた。それが、新工場への移転と同時に導入された見込生産により約30種に限定されるようになった。この製品種類は大きく3つに分類できる。第1は工作機械類であり、各種旋盤やフライス盤、ボール盤、タレット旋盤、自動歯切盤、立て削り盤を含む。これらの特色は、広汎な市場を対象とする中、小型工作機械類だということである。第2は工具類であり、ネジタップやバイト、フライス、ゲージ、チャック、万力、その他の特殊工具が含まれ、レーヴェ社の工具も工作機械と同様に質の良さで定評があった。第3は、機械や工具、部品の製造を行う機械設備一式であり、その中には例えば、自転車や自動車、武器製造用の大量生産設備も含まれる⁴⁴⁾。

新工場において、先に見たような互換性生産のための技術を背景に、受注生産から見込生産への決定的な転換が行われた。その後、恐慌後に製品種類の増大傾向が現われたものの、1906年には特殊機械製造部を別に建設し、注文生産を明確に分離することにより見込生産における生産性を高めていった。この傾向はその後も続き、第1次大戦中には巨大な軍需に応じるためもあって機械製造用の第3工場が建設され、量産型フライス盤とボール盤の生産がここに集中されていくのである⁴⁵⁾。

第3の職場の特化は、機械体系の再編にともない労働者の職能が変化し、各職場の職種内容が限定されることを意味するが、これについては具体的な労働力編成、その統轄方法について工場記帳制度とともに稿を改めて検討しよう。

(1982. 3. 18)

44) "Eine Moderne Maschinenfabrik", S. 1189.

45) F. Wegeleben, a. a. O., S. 52.